

503.43282X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TOKUO, et al

Serial No.:

Filed: December 24, 2003

Title: GEARSHIFT OPERATING DEVICE

Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 24, 2003

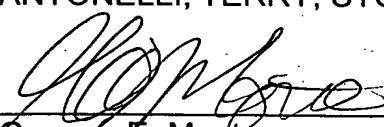
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-034492 filed February 13, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Gregory E. Montone
Registration No. 28,141

GEM/nac
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月13日
Date of Application:

出願番号 特願2003-034492
Application Number:

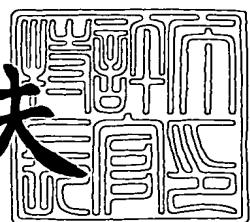
[ST. 10/C] : [JP2003-034492]

出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2003年10月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1502005811

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16H 59/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 徳尾 健一郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 山崎 勝

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 黒岩 弘

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 尾崎 直幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変速操作装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シフトセレクトシャフトを第一の方向と第一の方向とは異なる第二の方向に駆動してギヤの選択と締結解放動作を行う噛合式変速機の変速操作装置であって

前記第一の方向に駆動しながら及び第二のアクチュエータを同時に駆動することにより、前記シフトセレクトシャフトを前記第一の方向に駆動しながら前記第二の方向に駆動することによってギヤの選択と締結解放動作を行うように構成した噛合式変速機の変速操作装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の変速操作装置において、前記第一の方向は前記シフトセレクトシャフトの軸に沿う方向であり、前記第二の方向は前記シフトセレクトシャフトを軸として回転する方向であることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の変速操作装置において、前記シフトセレクトシャフトを前記第一の方向に駆動するモータと、前記シフトセレクトシャフトの前記第一の方向への運動を前記第二の方向への運動に変換する案内機構とを備え、前記モータによって前記シフトセレクトシャフトを前記第一及び第二の方向に駆動するように構成したことを特徴とする変速操作装置。

【請求項 4】

常時噛合式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、前記シフトフィンガを含むシフトセレクトシャフトと、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に駆動するための少なくとも 1 つの電気的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと直交する方向（セレクト方向）に駆動するための少なくとも 1 つの電気的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトに一体に形成されたフォロワと、前記フォロワに係合して前記シフ

トセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝とを、備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記ガイド溝は、前記シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部からニュートラル位置で一点に集まるように接続された複数の斜行部を備えたことを特徴とする変速操作装置。

【請求項5】

常時噛合い式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、前記シフトフィンガを含むシフトセレクトシャフトと、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に駆動するための少なくとも1つの電気的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと直交する方向（セレクト方向）に付勢するための少なくとも1つの電気的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトに一体に形成されたフォロワと、前記フォロワに係合して前記シフトセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝とを、備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記ガイド溝は、前記シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部からニュートラル位置で一点に集まるように接続された複数の斜行部を備えたことを特徴とする変速操作装置。

【請求項6】

常時噛合い式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、前記シフトフィンガを含む前記シフトセレクトシャフトと、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に操作するための少なくとも1つの電気的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトに一体に形成されたフォロワと、前記フォロワに係合して前記シフトセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝、を備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記ガイド溝は、前記シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部から一点に集まるように接続された複数の斜行部を備え、各溝には電気的に開閉制御可能なゲートを備えたことを特徴とする変速操作装置。

【請求項 7】

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記ガイド溝の平行部と、前記ガイド溝の斜行部は滑らかな曲線形状の溝で連続的に繋がっていることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 8】

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記フォロワの断面形状が曲線状であることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 9】

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記フォロワはローラを備えたことを特徴とする変速操作装置。

【請求項 10】

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記シフトフィンガと前記シフトフォークシャフトの係合部とのシフト方向のあそびは、概ねシフトフィンガの幅以上であることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 11】

請求項乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記フォロワの幅は前記ガイド溝の幅に対して遊びがあることを特徴とする変速操作装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、シンクロ機構を備えたトランスミッション、またはドッグクラッチを備えたトランスミッションの変速操作を自動で行う自動化マニュアルトランスミッション（以下 A M T）の変速操作装置に係わり、特に変速操作の高速化と装置の小型化・軽量化に関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に、常時噛合い式変速機のシフトセレクト操作を行う変速操作装置としては、複数のシフトフォークシャフトに選択的に係合して、ギヤの係脱を行うシフトフィンガを備え、シフトフィンガをシフト方向に駆動するためのアクチュエー

タと、シフト方向の変位を検出するセンサと、シフトフィンガをセレクト方向に駆動するアクチュエータと、セレクト方向の変位を検出するセンサを有するものがある。シフト方向とセレクト方向の操作を行うアクチュエータ（例えば電動モータ）はそれぞれ電気的に制御可能であり、それぞれ独立してシフト操作（ギヤの係脱）とセレクト操作（シフトフォークシャフトの選択）とを行うことができる。一方、常時噛合式変速機にはH型、またはダブルH型と呼ばれるシフトパターンが一般的に普及しており、シフトフィンガはアルファベットのHの文字を倣うような軌跡を描いてシフトセレクト操作を行う。すなわち、シフトフィンガはシフトフォークシャフトと平行な方向に動作してシフト操作（ギヤの係脱）を行い、ニュートラル位置ではシフト操作と直交する方向に動作してセレクト操作を行う（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】

特開2001-141047号公報（第4頁乃至第5頁、図3）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術の変速操作装置では、シフト操作（ギヤの係脱）とセレクト操作を行うアクチュエータを順次操作するため、変速段を切り替える操作に時間がかかる。すなわち、変速段を切り替えるときは、まずギヤを解放するためにシフト操作用のモータを駆動し、ギヤがニュートラルの位置に制定するとセレクト操作用のモータを駆動する。シフトフィンガが所望のシフトフォークシャフトの係脱部に係る位置に制定すると、シフト操作用のモータを駆動してシフトフォークシャフトをギヤ締結する位置まで押し込む。この操作を振り返ると、ギヤ抜き操作を行うためにシフト用モータを加速減速し、セレクト操作を行うためにセレクト操作用モータを加速減速し、最後にギヤ締結操作を行うためにシフト用モータを加速することになる。このように1回の変速操作において3回もモータを加速減速する構成では変速時間を短縮することが容易ではなく、かつ消費電力が大きくなる可能性がある。変速操作に要する時間の長さは、実際の自動車においては、変速時の乗り心地の悪さや、エンジンの吹き上がり（燃費の悪化）という問題となつて現れる。また、従来の変速操作装置は体格が大きく重たいものが多く、小

型自動車のように変速機周辺のスペースが少ない車では、搭載が困難である。

【0004】

本発明の目的は、低消費電力で迅速にギヤ切り替えを行えるとともに、小型で軽量な変速操作装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、シフトセレクトシャフトを第一の方向と第一の方向とは異なる第二の方向に駆動してギヤの選択と締結解放動作を行う噛合式変速機の変速操作装置であって、第一の方向に駆動しながら及び第二のアクチュエータを同時に駆動することにより、シフトセレクトシャフトを第一の方向に駆動しながら第二の方向に駆動することによってギヤの選択と締結解放動作を行うように構成した。

また本発明では、常時噛合式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、シフトフィンガを含むシフトセレクトシャフトと、シフトセレクトシャフトをシフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に駆動するための少なくとも1つの電気的に制御可能な駆動手段と、シフトセレクトシャフトをシフトフォークシャフトと直交する方向（セレクト方向）に駆動するための少なくとも1つの電気的に制御可能な駆動手段と、シフトセレクトシャフトの一部を形成するフォロワと、前記フォロワに係合してシフトセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝とを、備えた常時噛合式変速機の変速操作装置において、前記ガイド溝が、シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部からニュートラル位置で一点に集まるように接続された複数の斜行部を備える。これにより、フォロワがガイド溝に沿って移動するため、シフトフィンガはシフト方向に移動しながら、同時にセレクト方向へも移動することが可能となり、シフトセレクト操作を行う際のモータの起動・停止の回数が減り、変速操作に要する時間が短縮する。また、シフト操作用モータの起動・停止の回数が減るので消費電力が下がる。なおかつ、フォロワが溝に沿って斜行する際は、シフト方向の駆動力はセレクト方向にも部分的に作用するため、セレクト操作用アクチュエータの負担が減り、セレクト操作用アクチュエータの小型化と

軽量化が可能となる。

あるいは、シフトフィンガをセレクト方向に駆動するアクチュエータの代わりに、セレクト方向に付勢力をのみを与える簡単なアクチュエータを備える。これにより、上記と同様に、高速な変速操作が行え、かつ、ニュートラル位置でギヤ選択操作を行うアクチュエータを簡素化するため、装置の小型化、軽量化、低コスト化が実現できる。

あるいは、セレクト方向に駆動するアクチュエータの代わりに、電気的に開閉制御可能なゲート機構を溝部に設ける。そうすることにより、セレクト操作方向に付勢力を与えてギヤ選択をするのではなく、フォロワの進入可能な溝を限定することによりギヤ選択を行える。これにより、上記と同様に、高速な変速操作が行え、かつ、ニュートラル位置でギヤ選択操作を行うアクチュエータを簡素化するため、装置の小型化、軽量化、低コスト化が実現できる。

さらに、シフトフィンガとシフトフォークシャフトの係合部のあそびは、概ねシフトフィンガの幅以上とする。そうすることにより、ギヤ解放操作においてシフトフォークシャフトを概ねニュートラル位置へ操作でき、かつギヤ締結操作において不要なシフトフォークシャフトの干渉が避けられる。

さらに、フォロワの幅は前記ガイド溝の幅に対して遊びがある。そうすることにより、上記と同様に、ギヤ解放操作においてシフトフォークシャフトを概ねニュートラル位置へ操作でき、かつギヤ締結操作において不要なシフトフォークシャフトの干渉が避けられる。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0007】

図1乃至図2は、前進5速後退1段の常時噛合い式変速機の変速操作を行う変速操作装置の構成例であり、図1はその横断面、図2はその縦断面図である。変速操作装置のハウジング1に備え付けられたシフト操作用電動モータ10は、その駆動トルクを遊星減速機11で増幅し、直動変換機構、例えばラック13とピニオン14を介して直動力に変換し、回転継手15を介してシフトセレクトシャ

フト16に並進方向の力を作用する。シフトセレクトシャフト16は軸受け24によりハウジング1に対して回転・並進可能に取り付けられている。変速操作装置のハウジング1に備え付けられたセレクト操作用電動モータ20は、その駆動トルクを遊星減速機21を介して増幅し、歯車22と、軸方向に動作可能な歯車対23を介してシフトセレクトシャフト16に回転力を作用する。シフトセレクトシャフト16は、シフト操作用電動モータ10により並進方向に作用力が加えられ、セレクト操作用電動モータ20により回転方向に作用力が加えられる。シフトセレクトシャフト16には、変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガ30が一体に備えられており、シフトフィンガ30はシフトセレクトシャフト16同様、シフト操作用電動モータ10により並進方向の作用力が加えられ、セレクト操作用電動モータ20により回転方向の作用力が加えられる。また、ハウジング1には、シフトセレクトシャフト16の並進方向の変位を計測するための変位センサ17と、シフトセレクトシャフト16の回転角を計測するための回転角センサ18を備える。一方、シフトセレクトシャフト16の上部にはフォロワーム31が一体に備えられており、ハウジング1の上面に備えたガイドプレート2に形成されたガイド溝40に貫通、もしくは入り込んでいる。ここで、ガイド溝40はハウジング1の上面に配置されたガイドプレート2に形成された溝である。フォロワーム31の一部で、ガイド溝と接触する部分にフォロワ33が形成されている。

【0008】

図3は、ガイド溝40の形状である。ガイド溝40は、複数の平行部41a～41fと、複数の平行部からある一点に集まるように接続された複数の斜行部42a～42dを備える。斜行部42a～42dが集約する点を以降、ニュートラル点43と称す。複数の平行部41a～41fはシフトフォークシャフトと平行である。以降、この方向をシフト方向と称す。また、図3に示すシフト方向に直交する方向をセレクト方向と称す。ここで、平行部41a～41fはシフトフォークシャフトに厳密に平行でなくとも、機能的には問題ない。上記ガイド溝40はフォロワ33を案内する。従って、フォロワーム31と一体のシフトセレクトシャフト16、及びシフトセレクトシャフト16と一体に形成されるシフトフィ

ンガ30もガイド溝40の形状により案内される。このとき、フォロワ33は、ガイド溝40に滑らかに案内されるため、円形断面、またはシフト方向の両端が小さな曲率をもった面であることが望ましい。

【0009】

図4にシフトフィンガ30と、変速機のシフトフォークシャフトの関係を示す。一般的な前進5速後退1段の常時噛合い式変速機は、3本のシフトフォークシャフト51、52、53備える。各シフトフォークシャフトを軸方向に操作することによりギヤの締結、解放は行われる。例えば、一般的な前進5速後退1段の常時噛合い式変速機では、シフトフォークシャフトの操作方向と、締結するギヤは図5の太矢印に示すような関係にある。シフトフィンガ30はシフトフォークシャフトの突起部54、55、56、57、58、59のいずれかを選択して係合することにより、シフトフォークシャフト51、52、53のいずれかを軸方向に操作して、ギヤの解放、締結を行う。例えば、シフトフィンガ30がシフトフォークシャフト53の突起部59に係合して、図に示す1速方向に移動することにより1速ギヤが締結される。また、その後、シフトフィンガ30がシフトフォークシャフト53の突起部58に係合して、図に示す2速方向に移動することにより1速ギヤが解放され、ニュートラルになった後、2速ギヤが締結される。フォロワーム31は、シフトフィンガ30とシフトセレクトシャフト16の反対側にあるため、フォロワーム31はシフトフィンガ30と軸対称の動作する。

【0010】

次に本実施例の作用・効果を、2速変速段から3速変速段へ変速操作する例を挙げて説明する。

【0011】

図5 (a) ~ (e) は、変速機が2速変速段から3速変速段へ変速する際のシフトフィンガ30と、シフトフォークシャフト51、52、53の動作を時系列に示す図である。また、図6は上記図のタイミングに対応するフォロワ33のガイド溝における位置を示す図である。また、図7 (a) ~ (e) は、上記図5と上記図6に対応するフォロワーム31の傾きを示す、変速操作装置の縦断面図

である。

【0012】

変速機のギヤが2速に締結している状態においては、シフトフィンガ30は図5（a）に示すように、シフトフォークシャフト53を2速ギヤが締結する位置に保持している。フォロワ33はシフトフィンガ30と軸対称な関係にあることから、図6に示すように、ガイド溝40の33aの位置にある。

【0013】

2速ギヤの解放操作は、シフト操作用電動モータを駆動することにより、シフトセレクトシャフト16にシフト方向の駆動力を加えて行う。シフトセレクトシャフト16にシフト方向の推力がかかると、シフトフィンガ30にも推力がかかり、シフトフィンガ30はシフトフォークシャフト53の突起部59に係合させ、シフトフォークシャフト53をギヤの解放方向へ推す。シフトフォークシャフト53はシフトフィンガ30に推されて、図5（b）に示すようにシフト方向に移動する。このときフォロワ33は、ガイド溝40の平行部41bをシフト方向に進行する。その状態の位置を図6の33bに示す。

【0014】

引き続き、シフト方向に操作力を加えると、フォロワ33は図6に示す斜行部42bを移動する。このとき、フォロワ33はガイド溝40の斜行部42bによって案内されるため、フォロワ33にはセレクト方向の駆動力が作用してもしなくてもフォロワ33は斜行部42bに沿って移動する。フォロワ33が斜行することにより、フォロワーム31及びシフトセレクトシャフト16は回転しながらシフト方向に並進する。同時にシフトフィンガ30はフォロワ33と逆方向に斜行し、セレクト方向へ並進しながら、シフトフォークシャフト53をシフト方向に推す。

【0015】

シフトフィンガ30はシフトフォークシャフト53から離れる方向に並進するため、図5（c）に示すように、シフトフォークシャフト53の突起部59との係合はある位置で外れる。このとき、既に2速ギヤは解放されており、シフトフォークシャフト53の位置は概ねニュートラル位置にある。その状態におけるフ

オロワ33の位置を図6の33cに示し、フォロワーム31の傾き具合を示す变速操作装置の縦断面図を図7(c)に示す。なお、シフトフォークシャフトの突起部とシフトフィンガ30の間の隙間量や、ガイド溝40の斜行部の軌跡を適切に設定することにより、シフトフォークシャフト53はニュートラルの位置でシフトフィンガ30から係合解除されることが可能である。仮に、シフトフォークシャフト53が正確なニュートラル位置でないところでシフトフィンガ30から係合解除されたとしても、シフトフォークシャフト53にはシフトフィンガ30からの付勢力が作用しない限り1速ギヤ、または2速ギヤに締結することはなく、また、变速機に備え付けられている位置決め機構等により概ねニュートラル位置に制定する。

【0016】

次に、図6の33dに示すようにフォロワが斜行部42bを抜けてニュートラル点43に近づくと、セレクト操作用電動モータ20を操作して、フォロワ33が平行部41eのシフト方向線上に並ぶように制御する。このときのシフトフィンガ30は、図5(d)に示すようにシフトフォークシャフト52の上にあり、そのままシフト方向に直進すれば突起部57に係合してシフトフォークシャフト52を推すことができる。また、フォロワームの姿勢は図7(d)に示すようである。

【0017】

最後に、フォロワ33が上記位置にある状態で、シフト操作用電動モータを操作してシフトセレクトシャフト16をシフト方向に駆動すると、フォロワ33は平行部41eに入り、図6の33eに示す位置まで中央の溝41eに沿ってストロークする。このとき、シフトフィンガ30は図5(e)に示すようにシフトフォークシャフト52の突起部57に係合してシフトフォークシャフト52を、3速ギヤが締結する位置まで推す。

【0018】

以上のように操作を行うことにより、2速变速段から3速变速段へ变速操作を行う。

【0019】

次に2速変速段から1速変速段または5速変速段へ変速操作する場合の説明をする。2速ギヤを解放するまでは上記手順と同じ手順に従う。フォロワ33が図6に示す斜行部42bを抜けて、33dの位置（ニュートラル点43近傍）に到達したときに、セレクト操作用電動モータ20を操作して、フォロワ33を図3に示す斜行部42c（1速へ変速する場合）または斜行部42a（5速へ変速する場合）の入口へ移動させる。フォロワ33が斜行部41cまたは41aを通過して、平行部41cまたは41aへ移動することにより、シフトフォークシャフト53またはシフトフォークシャフト51はシフト操作され、1速または5速ギヤが締結される。このとき、フォロワ33は、斜行部41cまたは斜行部41aが案内するため、シフト方向の操作力だけでもフォロワ33は斜行することが可能である。これは、一般的にシフト操作に要する力の方が、セレクト操作に要する力よりも大きいため、シフト操作用モータでセレクト操作が兼用可能だからである。この一連の操作において、シフト操作用電動モータ10は途中で停止することなく変速操作を完了することができる。そのため、変速時間は短縮され、モータの加速、減速に要するエネルギーも軽減できる。

【0020】

また、2速変速段から4速変速段またはリバース段へ変速操作する場合は、2速ギヤの解放操作が完了するまでは前記手順と同じ手順に従う。すなわち、フォロワ33が図6に示す33dの位置に到達したときに、セレクト操作用電動モータ20を操作して、フォロワ33を平行部41f（4速へ変速する場合）または斜行部42b（リバース速へ変速する場合）の入口へ移動させる。その後、シフト操作用電動モータ10を逆回転させることによりフォロワ33は平行部41fまたは41bを通過して、平行部41fまたは41bを移動し、シフトフォークシャフト52またはシフトフォークシャフト51を操作し、4速ギヤまたはリバース速ギヤを締結する。

【0021】

他の変速段から変速操作を行う場合も2速変速段からの変速操作と同様に変速操作を行う。すなわち、まずシフト操作用電動モータ10を操作し、シフト方向に駆動力を発生させ、フォロワ33をガイド溝40に沿って案内させながらニュ

ートラル点43まで移動させる。このとき、シフトフィンガ30はいずれかのシフトフォークシャフトの突起部に係合して、シフトフォークシャフトをギヤを解放まで操作する。次に、ニュートラル点43付近でセレクト操作用電動モータ20を操作し、フォロワ33を所望のガイド溝の入口に移動させる。最後に、シフト操作用電動モータ10を駆動することにより、フォロワ33をガイド溝に案内させながらシフト操作し、所望のギヤ締結を行う。

【0022】

以上の操作を振り返ると、ギヤ抜き操作に関しては、フォロワ33がガイド溝40により斜め、または直線に案内されるため、シフト方向の操作力さえあれば、セレクト方向の操作力が無い、または小さくてもフォロワ33をニュートラル点43に運ぶことができる。セレクト操作に要する力は、一般的にシフト操作に要する力よりも小さいため、シフト操作用モータでセレクト操作が代行可能となる。また、ギヤ選択に関しては、フォロワ33がニュートラル点にある状態から、微少距離だけセレクト方向に操作を行い、隣接するいずれかの溝の入口の前にフォロワ33移動させる。また、セレクト位置決め後、シフト操作し、フォロワ33が斜行部に入った場合は、フォロワ33がガイド溝40により斜めに案内されるため、シフト方向の操作力のみだけでもセレクト方向に操作することができる。そのため、ギヤ抜き、ギヤ締結においてはセレクト方向の操作力は無くてもよく、またセレクト操作は移動距離が微少であることから、セレクト操作用アクチュエータは従来の変速操作装置のセレクト操作用アクチュエータよりも力が弱く、使用範囲が狭いものを適用することができる。

【0023】

また、フォロワ33が斜行部を通り、ギヤ抜き操作を行う場合、フォロワ33は案内溝に沿ってシフト方向に移動しながらセレクト方向にも移動するため、従来のように、まずギヤを解放してニュートラルで停止し、次にセレクト操作を動かす、という操作が必要無くなる。同じく、ギヤ締結操作においても、フォロワ33がニュートラル点からいずれかの斜行部を通り、平行部に向う場合も、フォロワ33は案内溝に沿ってセレクト方向に移動しながらシフト方向も移動するため、従来のようにセレクト操作を終了させてから、シフト操作用アクチュエータを

起動させる必要が無くなる。よって、本発明のガイド溝を設けた変速操作装置においては、ギヤ解放、ギヤ選択、ギヤ締結の度にシフトまたはセレクト操作用アクチュエータを起動・停止するのではなく、シフト操作用アクチュエータを駆動し続けたまま変速操作を行うため、全体としての変速操作時間を大幅に短縮することができる。また、シフト操作用電動モータ10の起動・停止の回数が減るため、消費電力が抑えられる。

【0024】

例えば1速ギヤから3速ギヤへという変速のように、ニュートラル点43でシフト操作用アクチュエータの動作方向が一度逆転するために停止する場合もあるが、それでも従来のダブルHパターンに沿って変速操作を行うよりは起動・停止の回数が1回分少なく、操作時間は短い。

【0025】

上記実施例で述べたように、本発明では変速操作装置に斜行部を有するガイド溝を設けることにより、シフト方向の駆動力のみでシフトフィンガ30をセレクト方向に駆動することが可能となる。そのため、セレクト操作用アクチュエータは、ニュートラル点で微少な位置決め操作を行うだけで、ギヤの選択が可能となる。

【0026】

次に、セレクト操作に必要なアクチュエータのストロークが短いことを利用して、付勢力を与えるアクチュエータにソレノイド等を用いた実施例を図8に示す。図9は図8を上面から見た図である。ギヤ選択時において、フォロワ33を所望の溝の方向に付勢し、シフト方向に操作力を加えることにより、フォロワ33を所望の溝へ進ませることが可能である。アクチュエータ25、26はニュートラル点43付近において、フォロワーム31に付勢力を与える。

【0027】

アクチュエータ25、26は、例えば図10に示すようにプル型ソレノイド27に、リンク機構28を設けた機構である。プル型ソレノイド27を通電することにより、付勢面29は押出されて、フォロワームに付勢力を加える。フォロワームに付勢力を与えるのは、ニュートラル点43近傍のみであるので、アク

チュエータ25、26のストロークは短くてよい。また、フォロワがギヤ締結位置からニュートラル点43へ戻るときに、付勢面29がフォロワームの妨げにならないように、付勢面29には斜面29a、29bを設けることも有効である。

【0028】

ソレノイドを用いた機構を採用することにより、セレクト操作用電動モータを廃止でき、変速操作装置の体格が小さくなると共に、重量も軽く、コストも安くなる。また、ソレノイドは応答性が高いため、ニュートラル点43で高速にギヤ選択を行うことができる。

【0029】

前記実施例では、減速機に遊星減速機、運動変換機構にラック・ピニオンを用いた構成を示したが、減速機にはウォームギヤや平歯車等、また、運動変換機構にはボールねじ等、同等の減速、または運動変換機能をもつ機械要素を用いて本発明の変速操作装置を構成することが可能である。

【0030】

また、上記実施例ではガイド溝40を変速操作装置の上面に設けている例を示したが、これを変速操作装置の下面に配置することも可能である。その構成例の縦断面図を図14に示す。基本的な構成部品は図2に示す例と同じである。ガイド溝40を形成するガイドプレート2と、ガイド溝40に案内されるフォロワ33をシフトセレクトシャフト16の下面に配置する。この場合、ガイド溝40は、シフトフィンガ30とシフトセレクトシャフト軸16に対して同じ方向にあるため、シフトフィンガ30の軌跡とフォロワ33の軌跡は相似の関係となる。下面にガイド溝40を配置した場合は、上面に配置した場合の溝形状と線対称になる。

【0031】

次に、ニュートラル点43においてギヤ選択を行う別の手段として、溝を備えた回転可能なプレートを図11に示す。本機構はガイドプレート2の上面、または下面に設置する。参考までに対応するガイド溝40を点線で示す。

【0032】

回転プレート51は、例えば支持部53a～53dによりハウジング1に対して回転可能に設置されており、回転操作用アクチュエータ54により回転操作される。回転プレート51の溝52の形状は、例えば中央でフォロワが通れる程度の幅の直線溝で、両端で膨れる形状である。回転プレート51はガイド溝40と共にフォロワームの可動範囲を制限して、フォロワ33を案内する。フォロワ33がニュートラル点43にある状態において、回転操作用アクチュエータ54は回転プレート51を回して溝52の向きを操作する。フォロワ33が所望のガイド溝の方向に進むように回転プレート51を回転操作することにより、選択するギヤを任意に決定することができる。この実施例の場合も、従来のセレクト操作に要する負荷よりも、回転操作に要する負荷の方が軽いため、従来のセレクト操作に要したアクチュエータの小型化、軽量化を図ることができ、変速操作装置全体としての小型化、軽量化を図ることができる。

【0033】

上記とは別的方式で、ニュートラル点から任意に変速段を選択する方法として、電気的に制御可能なゲートをガイド溝の各分岐点に設ける方法もある。動作説明として、図12に示すように分岐溝が4本あるガイド溝を例に用いて説明する。電気的に制御可能なゲートは35a～35dは、ガイド溝40上において、ニュートラル点43から各溝に分岐する入口に備えられている。各ゲートは通電することにより開き、非通電にすることにより閉じる。例えば、ニュートラル点43から斜行部42bにフォロワ33を誘導する場合、斜行部42bの入口に設けたゲート35aのみを開き、他のゲート35b～dは閉じる。そうしてフォロワ33にシフト方向の駆動力を与えると、フォロワ33は、閉じているゲート35bの斜行部により案内され、開いているゲートを通過して、斜行部42bに進む。意向のギヤ締結操作は前記までの実施例と同様である。

【0034】

図1乃至図11に示す実施例では、一般的な前進5速後退1段の常時噛合い式変速機のシフトパターンとして、図13(a)に示すような形状のシフトパターンを例として示した。しかし、実際の世の中の前進5速後退1段の変速機のシフトパターンには図13(b)に示すように5速とリバース速の位置関係が逆に構

成されているものも存在する。そのような場合においても、基本的な操作方法は前記実施例と同様であり、本発明は適用可能である。また、前進4速後退1段の常時噛合い式変速機に本発明を適用させる場合には、図13(c)～(e)に示すようなシフトパターンを適用することにより可能となる。後退ギヤの配置がどのような位置にあっても、その位置にシフトフィンガが通るようにガイド溝形状を決定すれば、本発明の変速操作装置は実現できる。いづれの場合も、変速段の数だけ、シフトフォークシャフトに平行する溝を有し、それらをニュートラル点に集める、斜行溝を有する。また、動作としては、いづれの場合もフォロワが斜行、または直進しながらニュートラル点に向うことが共通であり、ニュートラル点でフォロワ33をセレクト方向に微少操作することによりギヤ選択を行うことも共通である。また、一部のFF車のシフトパターンには、通常のFR車のシフトパターンとはシフト・セレクト方向の向きが違うものがあるが、そのようなパターンの場合にも例えば、図13(f)のような形状を用いることにより本発明の変速操作装置を実現することができる。なお、図14の実施例で示したように、ガイド溝の位置がシフトセレクトシャフト16とシフトフィンガ30の間にある場合は、前記シフトパターン図13(a)～図13(f)を線対称にした形状の溝で対応する。

【0035】

ところで、図4に示す、突起部54～59の間と、シフトフィンガ30との間には、ある程度隙間を設けることが必要である。シフトフィンガは、この隙間をシフト方向に移動している間に、セレクト方向に移動するため、本発明を成立させるためにはある程度隙間を大きく設けなければならない。この隙間は、大きすぎると、シフトフォークシャフトのヒステリシスが大きくなり、小さすぎると、フォロワをスムーズに案内できない。これまでの検討により突起部とシフトフィンガの間の隙間の大きさは、概ねシフトフィンガの幅以上が適值であることがわかっている。

【0036】

更に、図3に示すガイド溝は、斜行部が直線状であるが、滑らかにシフト方向に移動しつつセレクト方向に案内するためには、斜行部は屈曲形を有しているこ

とが望ましい。また、斜行部と平行部も滑らかにの連結していることが望ましい。

。

【0037】

更に、フォロワ33とガイド溝の摩擦抵抗をより小さくするために、フォロワ33はローラを設けることが望ましい。

【0038】

更に、図5に示すように、シフトフィンガ30は斜行して突起部54～59の間に進入するため、シフトフィンガ30の角は丸みを帯びた方が突起部の間に進入しやすく、望ましい。

【0039】

更に、フォロワはガイド溝に対して遊びを有していると、シフトフィンガ30の軌跡に良好なヒステリシスが生じ、望ましい。

【0040】

本実施例は自動車の変速機を操作する装置を実施例で示したが、同様に変速試験装置や変速フィーリング評価装置にも適用することができる。また、シフト方向とセレクト方向の操作用アクチュエータとして、DCモータやDCブラシレスモータ、ACモータ等の電動モータの他に、油圧アクチュエータ、空気圧アクチュエータを用いても同様の効果が得られる。

【0041】

以上説明したように、本発明によれば、シフトフォークシャフトに平行な複数の溝と、それらからニュートラル点に集中する複数の斜行する溝を有するガイド溝を設け、フォロワにガイド溝に倣わせて操作することにより、シフトフィンガがセレクト操作を行いながらギヤ抜き、またはギヤ締結操作を行うことができるため、変速操作に要する時間が短縮でき、消費電力も小さくできる。なおかつ、セレクト操作用アクチュエータを小型化でき、装置全体の小型化、軽量化を実現できる。実際の自動車においては、搭載性がよく、速やか変速操作を行え、快適な乗り心地を実現できる変速操作装置が実現できる。また、セレクト操作用アクチュエータを省く、または小型化できるため変速操作装置のコスト低減もできる。

【0042】

【発明の効果】

本発明によれば、変速操作を短時間に行うことができ、かつ変速操作装置を小型化、軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の一実施例を示す上面からの断面図。
- 【図2】 本発明の一実施例を示す側面からの断面図。
- 【図3】 本発明の一実施例で適用するガイド溝の形状。
- 【図4】 本発明の変速操作装置の操作対象の一部を示す図。
- 【図5】 本発明の変速操作装置により操作されるシフトフォークシャフトの動き。
- 【図6】 本発明の変速操作装置のフォロワの軌跡。
- 【図7】 本発明の変速操作装置のフォロワームの動きを示す断面図。
- 【図8】 本発明の一実施例を示す上面からの断面図。
- 【図9】 本発明の一実施例を示す側面からの断面図。
- 【図10】 本発明の一実施例を構成する付勢機構の説明図。
- 【図11】 本発明の一実施例を構成する案内機構の説明図。
- 【図12】 本発明の一実施例の動作を説明する図。
- 【図13】 本発明のガイド溝形状の例。
- 【図14】 本発明の一実施例を示す側面からの断面図。

【符号の説明】

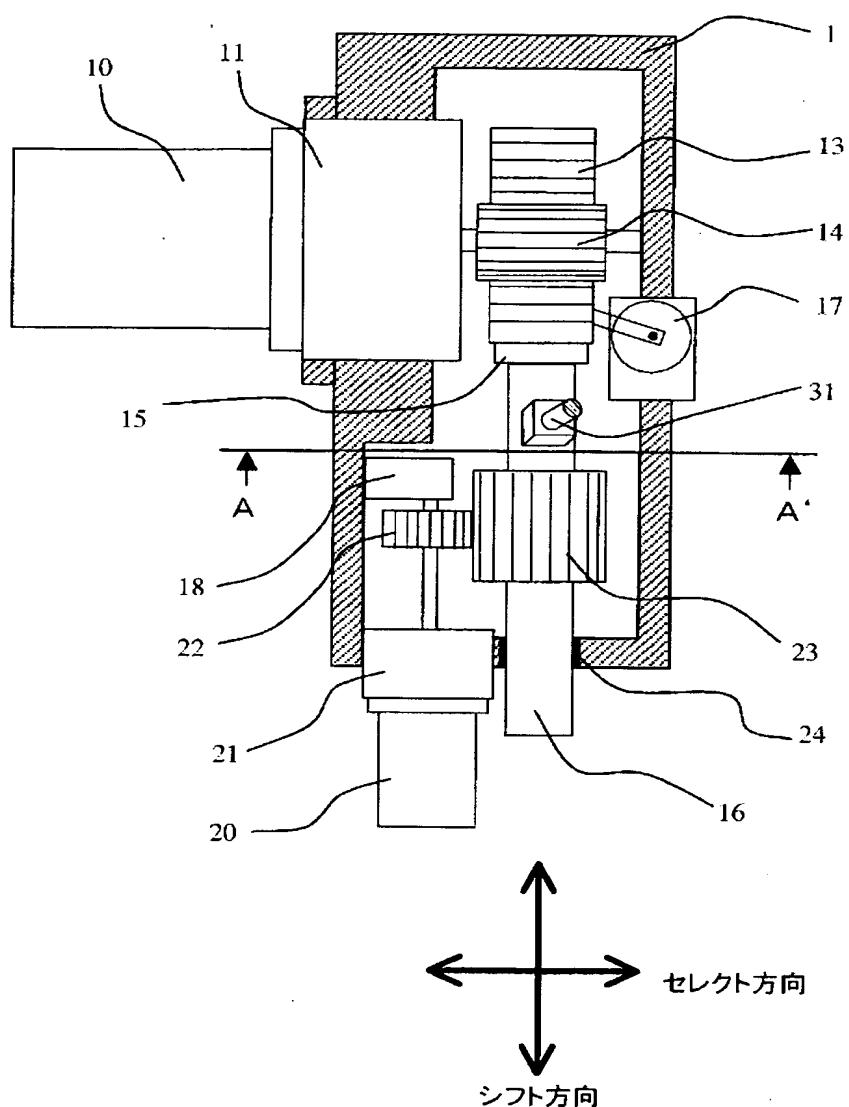
1…ハウジング、2…ガイドプレート、10…シフト操作用電動モータ、16…シフトセレクトシャフト、20…セレクト操作用電動モータ、30…シフトフィンガ、31…フォロワーム、33…フォロワ、40…ガイド溝、43…ニュートラル点、51～53…シフトフォークシャフト、54～59…係合部。

【書類名】 図面

【図1】

図1

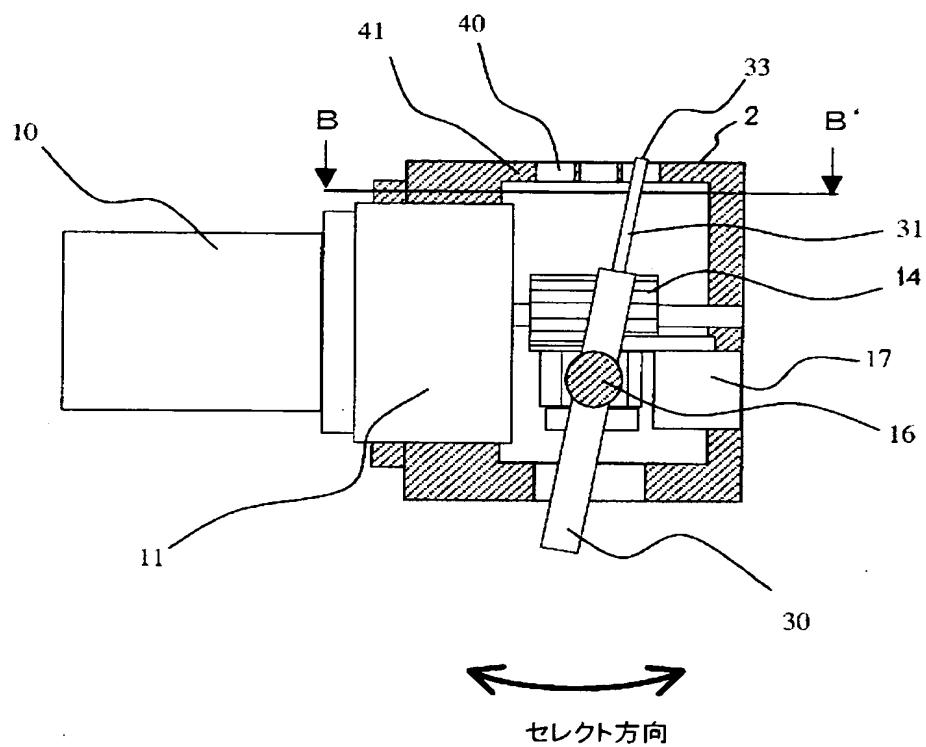
(B-B' 断面)



【図2】

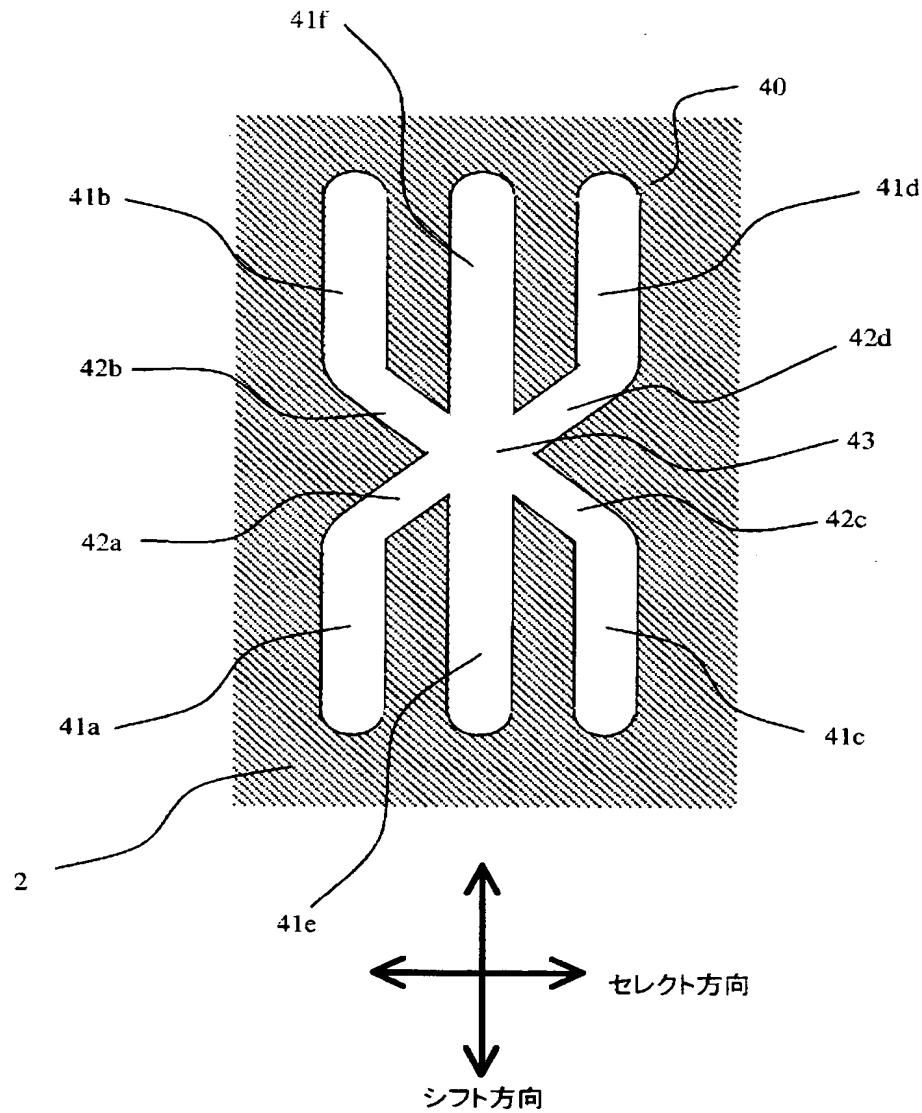
図2

(A-A' 断面)



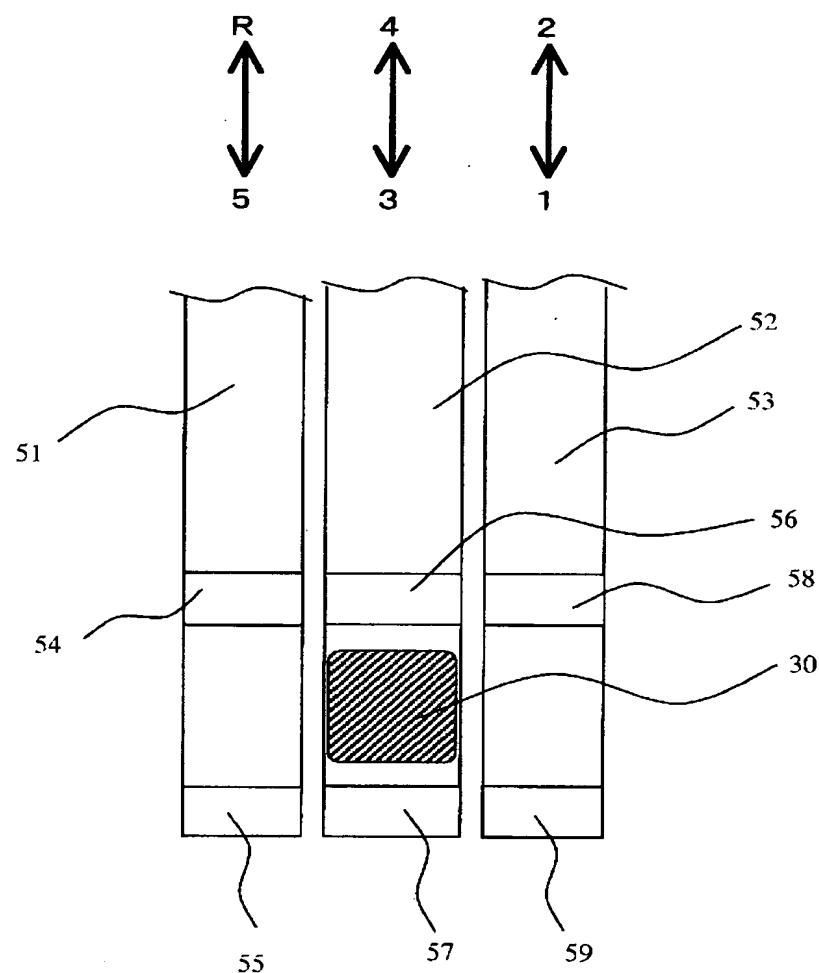
【図3】

図3



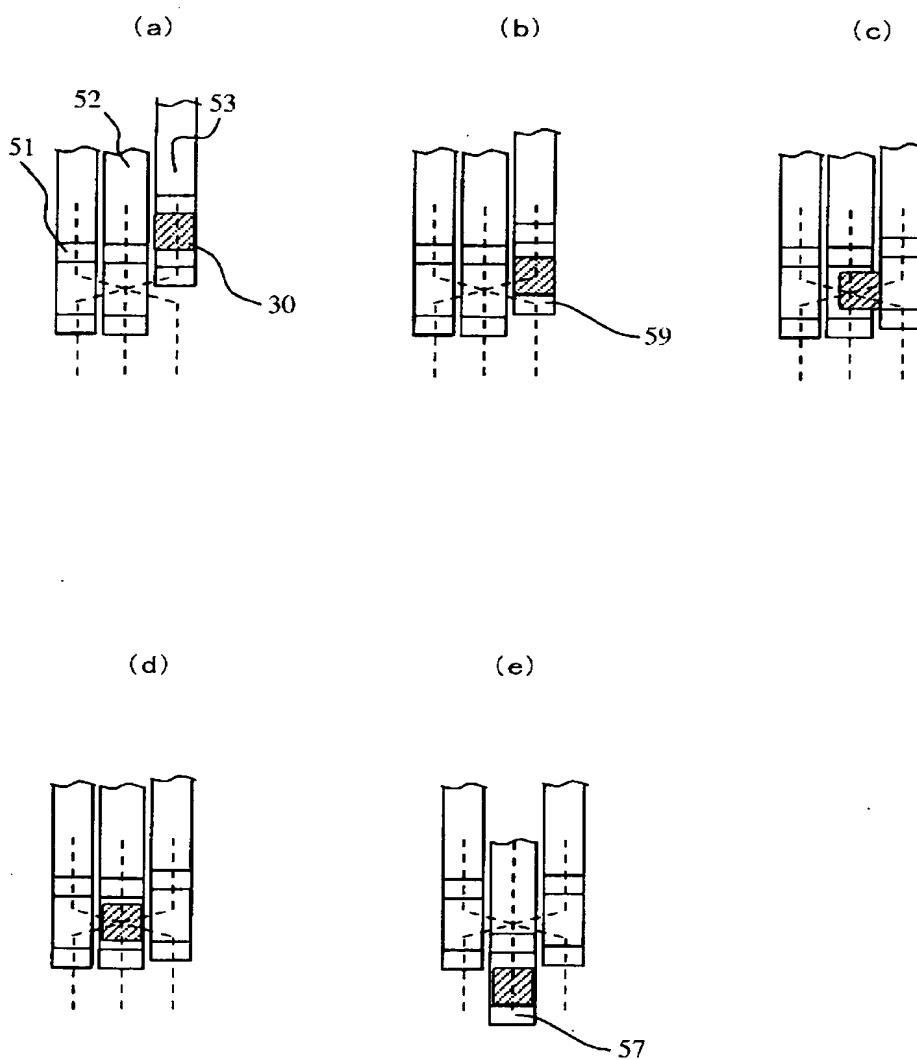
【図4】

図4



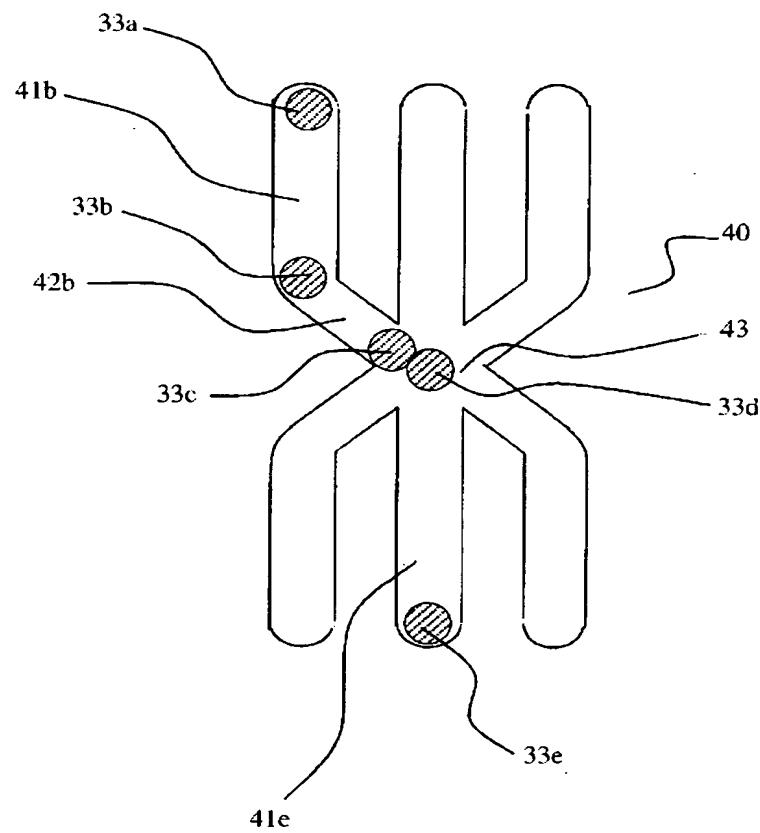
【図5】

図5



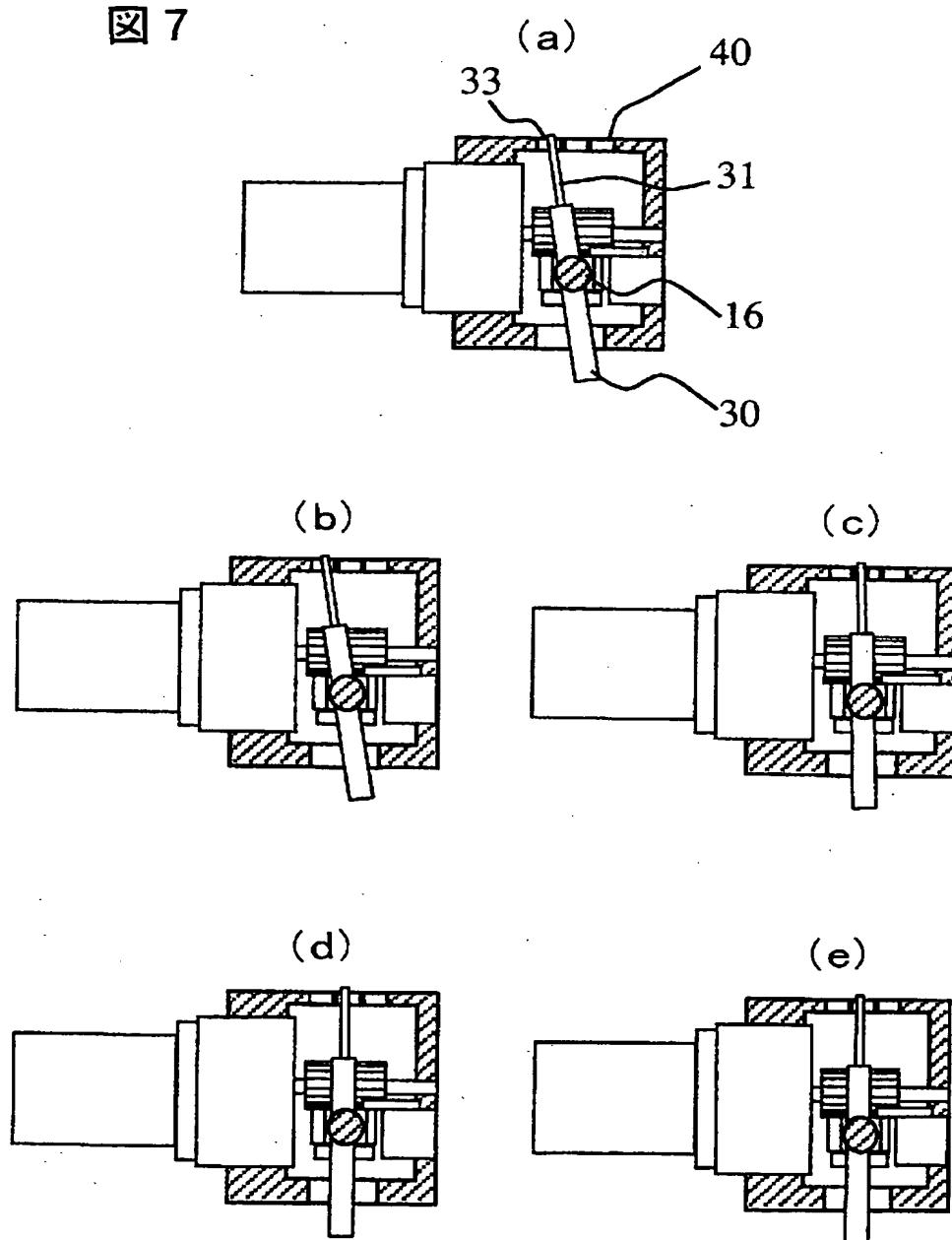
【図6】

図6



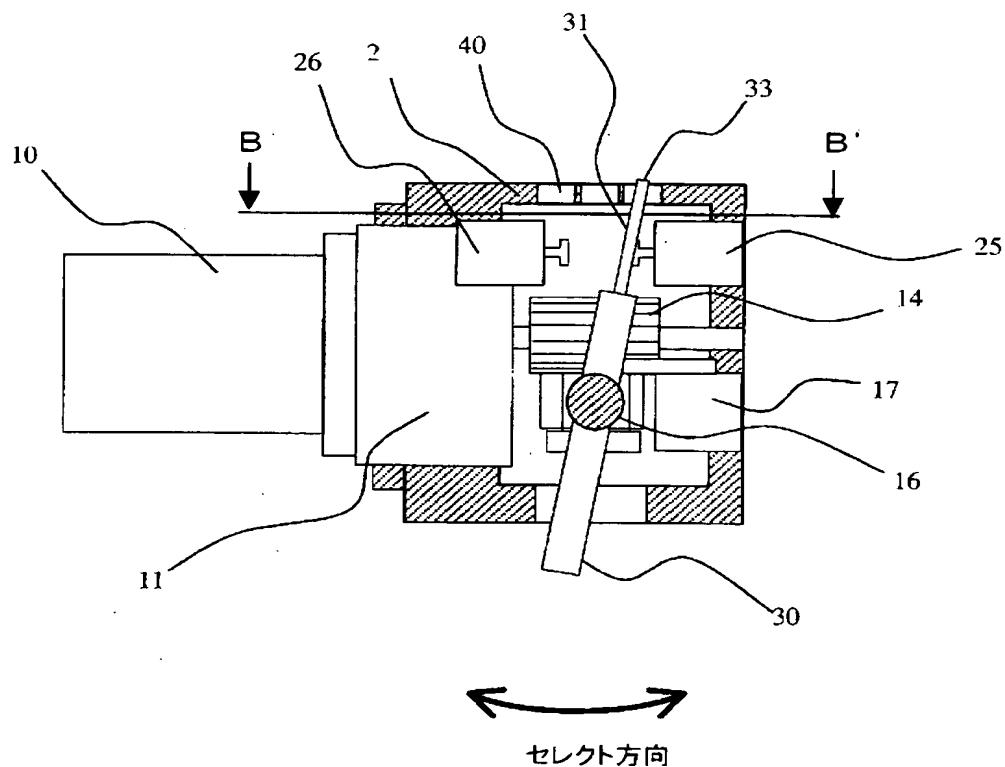
【図7】

図7



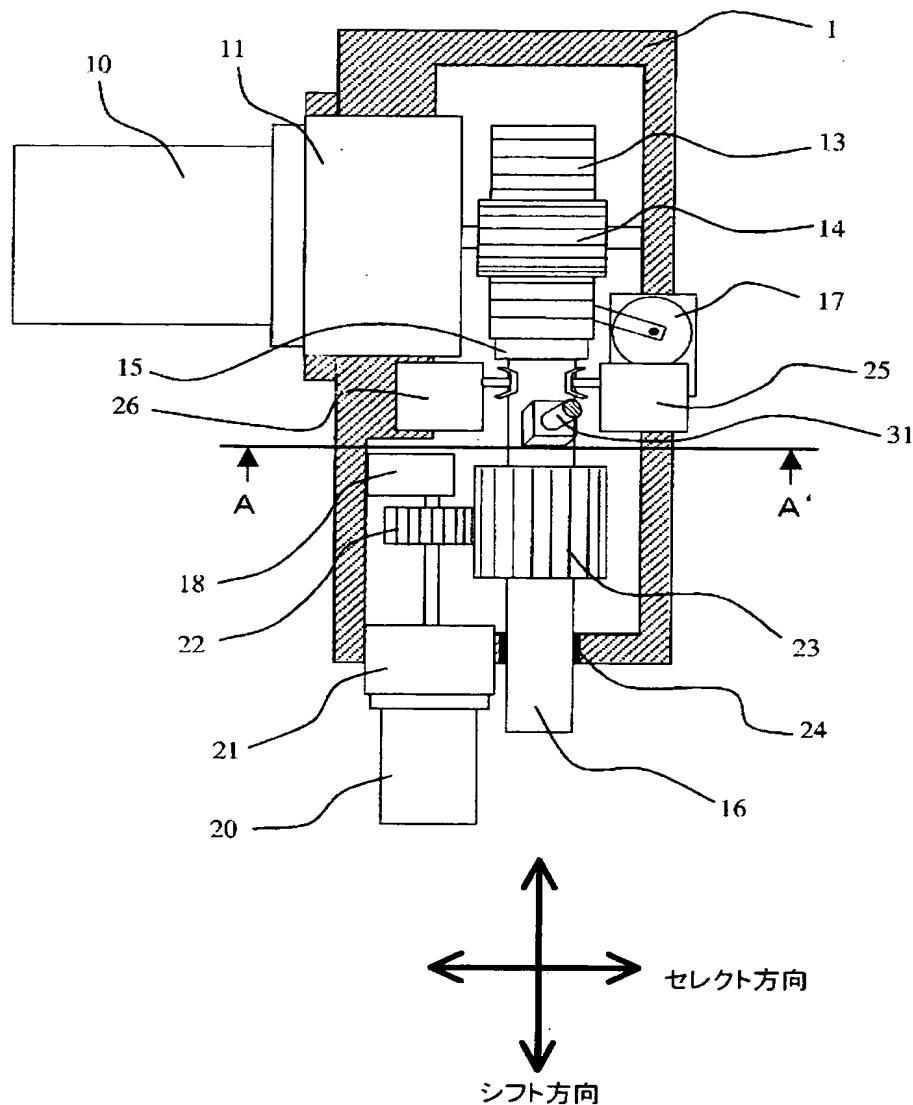
【図8】

図8



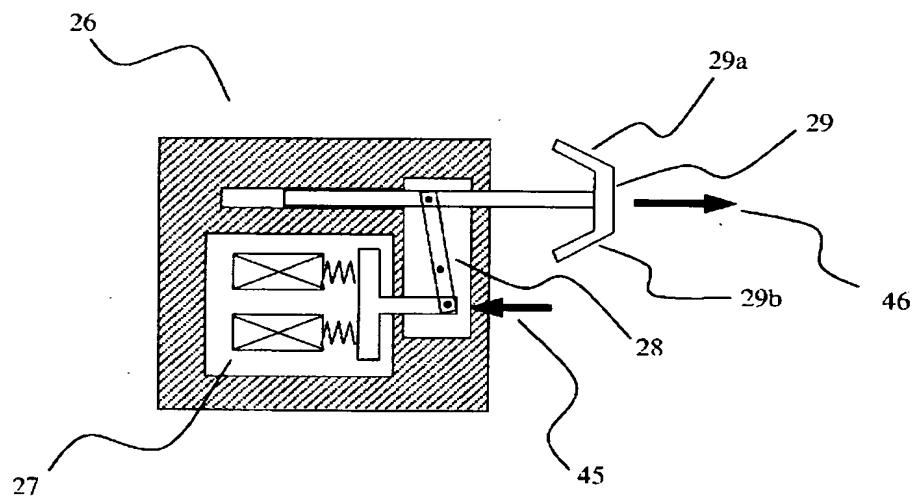
【図9】

図9



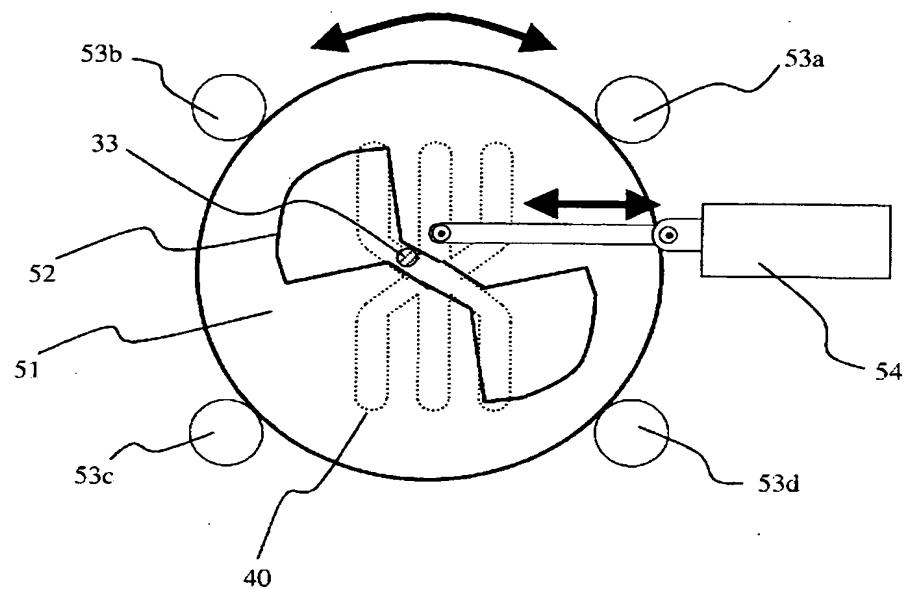
【図10】

図10



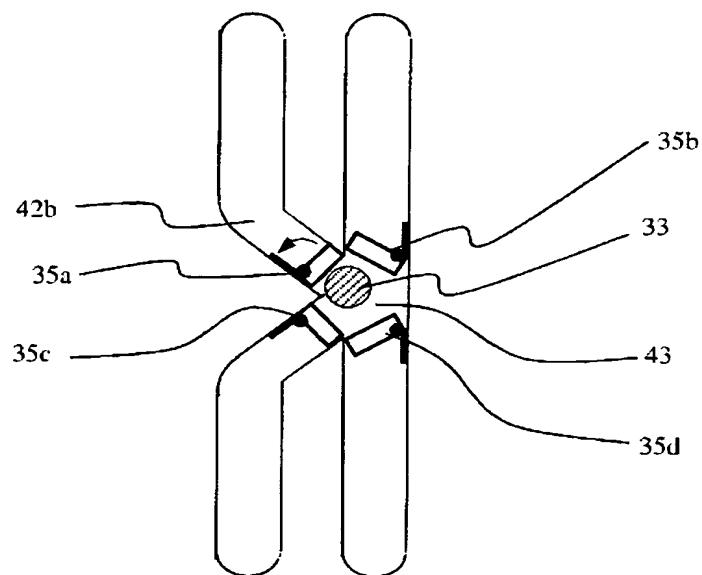
【図11】

図11



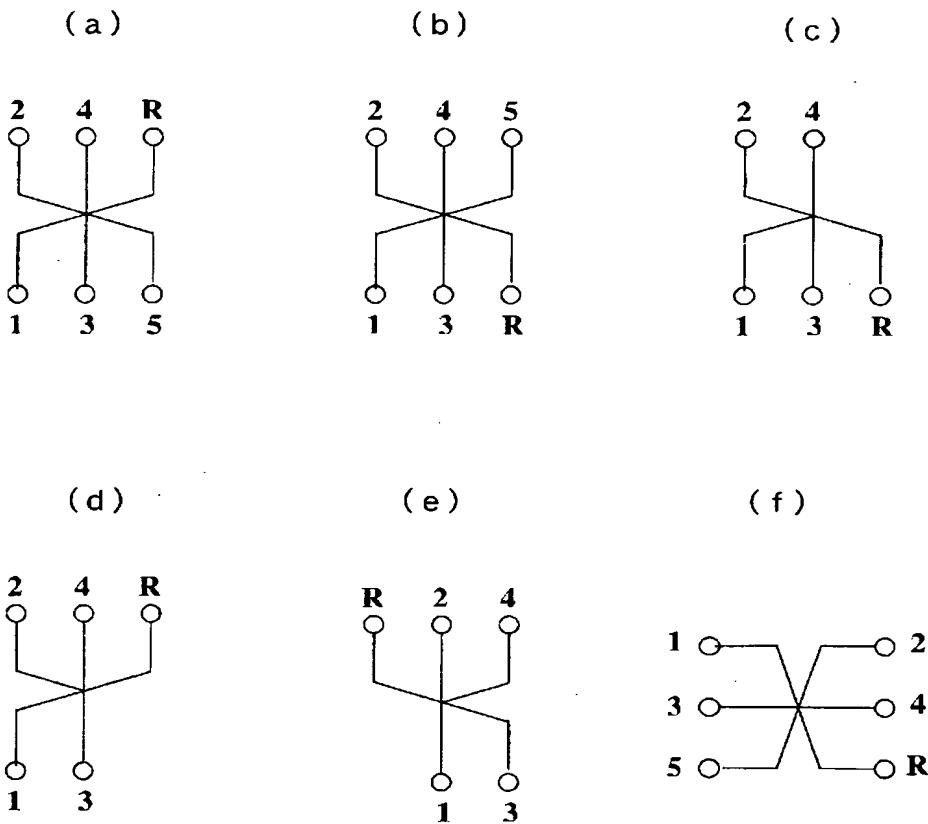
【図12】

図12



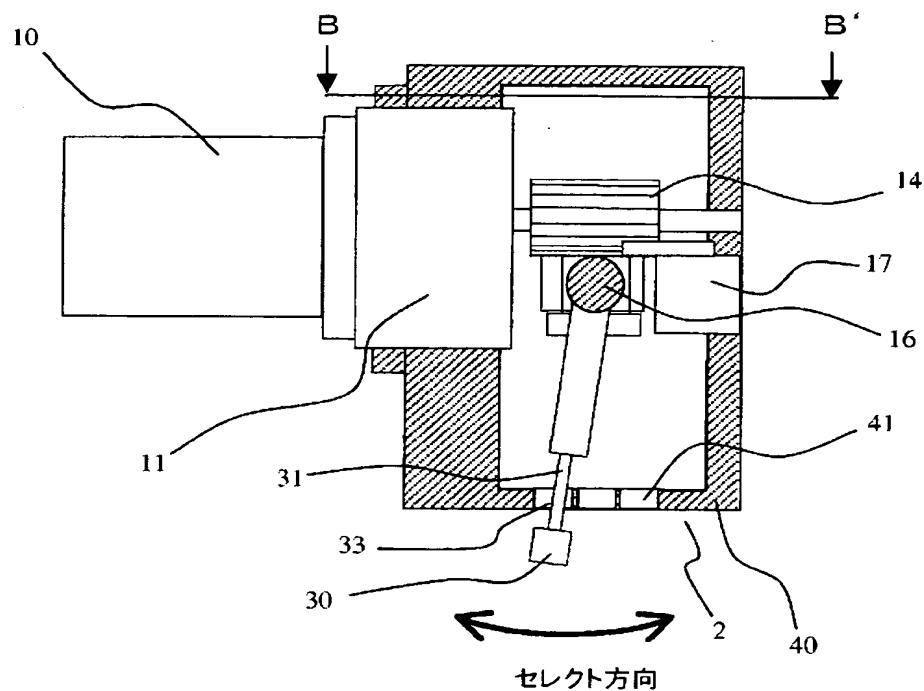
【図13】

図13



【図14】

図14



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 変速操作を短時間で行え、且つ小型で軽量で低消費電力な変速操作装置を提供する。

【解決手段】 シフトフォークシャフトに平行な複数の溝41と、それらからニュートラル点43に集中する複数の斜行する溝42を有するガイド溝を設け、フォロワ33をガイド溝に倣わせて操作することにより、シフト操作用モータの起動・停止の回数を減らし、且つ、セレクト操作用アクチュエータの負荷を減らす。

【選択図】 図6

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-034492
受付番号 50300222572
書類名 特許願
担当官 第三担当上席 0092
作成日 平成15年 2月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 2月13日

次頁無

出証特2003-3088054

特願2003-034492

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏名 株式会社日立製作所